**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**
**Faculdade de Veterinária**
**Programa de Pós-Graduação em Veterinária**

Dissertação

# Coproduto da indústria da vitivinificação na dieta de ovinos como estratégia para mitigação do metano entérico

**Rodrigo Chaves Barcellos Grazziotin**

Pelotas, 2017

**Rodrigo Chaves Barcellos Grazziotin**

# Coproduto da indústria da vitivinificação na dieta de ovinos como estratégia para mitigação do metano entérico

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Veterinária da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (área de concentração: Sanidade Animal).

Orientador: Marcio Nunes Corrêa

Coorientadora: Fernanda Medeiros Gonçalves

Pelotas, 2017

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

G785c Grazziotin, Rodrigo Chaves Barcellos

Coproduto da indústria da vitivinificação na dieta de ovinos como estratégia para mitigação do metano entérico / Rodrigo Chaves Barcellos Grazziotin ; Marcio Nunes Corrêa, orientador ; Fernanda Medeiros Gonçalves, coorientadora. — Pelotas, 2017.

46 f.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, 2017.

1. Bagaço de uva. 2. Defaunação. 3. Metanogênicas. 4. Taninos. I. Corrêa, Marcio Nunes, orient. II. Gonçalves, Fernanda Medeiros, coorient. III. Título.

CDD : 636.3

Elaborada por Gabriela Machado Lopes CRB: 10/1842

Rodrigo Chaves Barcellos Grazziotin

Coproduto da indústria da vitivinificação na dieta de ovinos como estratégia para mitigação do metano entérico

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências, Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 13/02/2016

Banca examinadora:

Prof. Dr. Marcio Nunes Corrêa
Doutor em Ciências pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Drª. Lisandre de Oliveira
Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Rogério Fôlha Bermudes
Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr.Cássio Cassal Brauner
Doutor em Ciências pela Universidade Federal de Pelotas

**Dedico este trabalho a todos que me querem bem.**

**Agradecimentos**

Agradeço a força suprema, por conseguir chegar até aqui, pelas oportunidades que tive e soube aproveitá-las, assim como, as que deixei passar e aprendi a amadurecer a perda.

Aos meus pais, Isabel Chaves Barcellos Grazziotin e Ricardo Pinheiro Grazziotin, por serem os maiores exemplos de vida e de profissão, pessoas de um caráter íntegro, as quais trabalharam e dedicaram-se para me proporcionar uma vida e educação que quero passar aos meus futuros filhos.

À minha família, por sempre me apoiarem e passarem seus ensinamentos de vida.

À Faculdade de Veterinária da UFPel. Sem vocês este trabalho não seria possível. Obrigado aos ensinamentos e oportunidades para minha formação profissional e cidadã.

Aos parceiros desta caminhada, Estância Guatambu, GPEP (Grupo de pesquisa em ecologia do pastejo), Embrapa São Carlos, Jean Savian, Paulo de Méo Filho, Leandro Sakamoto, Paulo Gonçalves, Alexandre Berndt, Paulo Cesar de Faccio Carvalho.

Aos orientadores desta longa caminhada, em especial Fernanda Medeiros Gonçalves, Cassio Cassal Brauner e Marcio Nunes Corrêa.

Aos meus amigos, os quais sem eles não seria tão bom ter vivido essa etapa. O apoio de vocês, conselhos, os momentos de risadas e confraternizações foram essenciais para eu chegar até aqui de uma forma mais leve. A minha companheira Haide Valeska Scheid que pode me apoiar e ter paciência nas horas mais difíceis.

Aos que já se foram obrigado, pelo apoio e a luz que proporcionam em meu caminho para estar sempre trilhando o rumo certo.

***“Quando a dor de não estar vivendo for maior que o medo da mudança, a pessoa muda”***
***Sigmund Freud***

**Resumo**

GRAZZIOTIN, Rodrigo Chaves Barcellos. **Coproduto da indústria da vitivinificação na dieta de ovinos como estratégia para mitigação do metano entérico.** 2017. 46f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2017.

Encontrar maneiras de direcionar o desenvolvimento agrícola e rural buscando atender às exigências econômicas, sociais e ambientais, exige mudanças estruturais de médio e longo prazo, especialmente dentro do contexto agrícola atual. Dados da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura(FAO) indicam que os ruminantes são as principais fontes de emissões de metano, sendo essencial a busca por estratégias que minimizem este efeito. O objetivo do trabalho foi avaliar a inclusão de coproduto da indústria vitivinícola em dietas para ovinos sobre o desempenho, emissões de metano e a modulação da flora ruminal. O estudo foi conduzido durante um período de 20 dias utilizando-se oito ovinos fêmeas cruza Texel e Corriedale com peso corporal inicial de 33 ± 2,8 kg, alocados ao acaso em baias individuais. Os animais foram divididos em dois grupos atribuindo-se os seguintes tratamentos: controle (CON), representado pelos animais alimentados apenas com dieta basal, e grupo uva (GU), representados pelos animais alimentados com inclusão de bagaço de uva na dieta basal. Os ovinos GU obtiveram melhor conversão alimentar em relação ao CON e menor emissão de metano ($p>0,05$). Houve uma redução das concentrações de AGCC em ambos tratamentos destacando-se uma redução do proprionato no GU em relação ao controle ($p<0,05$). Foi possível observar uma diminuição no número de protozoários ruminais.A inclusão do bagaço de uva na dieta base foi eficiente para diminuir as emissões de metano em 14%. O bagaço de uva pode alterar a dinâmica da fermentação ruminal e o perfil de protozoários em benefício ao desempenho animal. Porém ainda deve ser mais estudada sua ação na defaunação ruminal e sua interação com os AGCC a fim de comprovar sua seletividade.

**Palavras-chave:** bagaço de uva; defaunação; metanogênicas; taninos

**Abstract**

GRAZZIOTIN; Rodrigo Chaves Barcellos.**Wine industry by-product in sheep diet like strategy to mitigate enteric methane.** 2017. 46f. Dissertation (Master degree in Sciences) - Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2017.

Finding ways to target agricultural and rural development to meet economic, social and environmental demands requires medium and long-term structural changes, especially within the current agricultural context. Data from the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) indicate that ruminants are the main sources of methane emissions, and it is essential searching for strategies that minimize this effect. The objective of this work was to evaluate performance, methane emissions and ruminal flora modulation in sheep feed by wine industry by-product. The study was conducted over a period of 20 days using eight female sheep crosses Texel and Corriedale with initial body weight of 33 ± 2.8 kg, allocated randomly in individual pens. The animals were divided into two groups: control (CON), represented by animals fed only basal diet, and group grapes (GU), represented by animals fed with grape marc in the basal diet. GU sheep had better feed conversion in relation to CON and lower methane emission ($p > 0.05$). There was a reduction of VFA concentrations in both treatments, with a reduction of the proprionate in the GU in relation to the control ($p < 0.05$). It was possible to observe a decrease in the number of ruminal protozoa. The inclusion of grape marc in the base diet was efficient to reduce methane emissions by 14%. The grape marc may alter the dynamics of ruminal fermentation and the profile of protozoa to benefit animal performance. However, its action on ruminal defaunation and its interaction with VFA should be further studied in order to prove its selectivity.

**Keywords**: by-product; defaunation; metanogenics; tannis

## Lista de Tabelas

### Artigo


Tabela 1 Dietas experimentais e composição bromatológica..... 21

Tabela 2 Desempenho zootécnico de ovinos alimentados com bagaço de uva..... 24

Tabela 3 Taxas de emissões de metano, e suas interações com GMD e IMS..... 24

Tabela 4 Contagens médias inicial (Col[1]) e final (Col[2]) dos protozoários encontrados no líquido ruminal..... 26

Tabela 5 Concentrações ruminais inicial (Col[1]) e final (Col[2]) médias dos AGCC..... 27

## Lista de Abreviaturas e Siglas

| | |
|---|---|
| $GEE_s$ | Gases de Efeito Estufa |
| MDL | Mecanismos de Desenvolvimento Limpo |
| UNFCCC | United Nations Framework Conventional on Climate Change |
| $CO_2$ | Dióxido de carbono |
| $CH_4$ | Metano |
| $H^+$ | Íon hidrogênio |
| UFPel | Universidade Federal de Pelotas |
| Kg | Kilogramas |
| G | Gramas |
| COM | Controle |
| GU | Grupo uva |
| MS | Matéria seca |
| MM | Matéria mineral |
| PB | Proteína bruta |
| NDT | Nutrientes digestíveis totais |
| FDN | Fibra de detergente neutro |
| FDA | Fibra de detergente ácido |
| Ca | Cálcio |
| P | Fósforo |
| Am | After mid Day |
| Pm | Post mid day |
| SF6 | Hexa fluoreto de enxofre |
| L | Litros |
| $N_2$ | Nitrogênio |
| Ppm | Partes por milhão |
| Ppt | Partes por trilhão |

| | |
|---|---|
| °C | Celsius |
| Mm | Milímetros |
| mL | Mililitro |
| $mm^2$ | Milímetros quadrados |
| Mim | Minutos |
| µm | Unidades de medida |
| Rpm | Rotações por minuto |
| GMD | Ganho médio diário |
| CA | Conversão alimentar |

## Lista de Símbolos

| | |
|---|---|
| < | Menor |
| > | Maior |
| © | Copyright |
| °C | Grau Celsius |
| + | Positivo |
| % | Porcentagem |

**Sumário**

**1 Introdução..... 13**

**2 Artigo..... 15**

**3 Considerações Finais..... 37**

**Referências..... 38**

**Anexo..... 45**

## 1 Introdução

Encontrar maneiras de direcionar o desenvolvimento agrícola e rural buscando atender às exigências econômicas, sociais e ambientais, exige mudanças estruturais de médio e longo prazo, especialmente dentro do contexto agrícola atual. Desta forma, um grande desafio dos profissionais do setor agropecuário nos próximos anos é conciliar a produção agrícola, pecuária, florestal e agroindustrial com os preceitos de responsabilidade socioambiental, sem onerar os custos de produção (WADHWA AND BAKSHI, 2013). Assim, a preservação dos recursos naturais renováveis é questão primordial para a sustentabilidade dos sistemas agropecuários.

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) foi criado pela Convenção das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC - *United Nations Framework Convention on Climate Change*) como uma maneira de ajudar os países a cumprirem as metas do Protocolo de Kyoto. A ideia consiste na implantação de projetos em países em desenvolvimento que objetivem a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEEs) e contribuam para o desenvolvimento sustentável local (BODY et al., 2006; VON STEIN, 2008). Desta forma, o MDL demonstra ser um extraordinário instrumento de fomento de boas práticas, de aprendizado e de padrões de produção mais ajustados a modelos sustentáveis.

Esses modelos ganham cada vez mais espaço de mercado pela busca do consumidor pelo produto que respeita a natureza e conserva o meio ambiente. Assim, para a destinação e tratamento dos resíduos gerados e com potencial para poluir o ambiente, faz-se necessários estudos para avaliar técnicas de reaproveitamento dos mesmos da maneira mais eficiente possível. São considerados resíduos agrícolas ou coprodutos os provenientes de atividades agrícolas, florestais, agroindustriais e pecuárias, sem utilização posterior na própria exploração (NEWTON, 2016; WADHWA AND BAKSHI, 2013).

Os coprodutos sólidos orgânicos de origem vegetal representam um elevado impacto sobre o meio físico, particularmente sobre os mananciais hídricos superficiais e subterrâneos e sobre os meios biológicos. O equilíbrio depende

diretamente da reciclagem da matéria orgânica e da maximização e otimização do fluxo da energia nos agroecossistemas, capazes de gerar estabilidade ecológica, social e econômica nos sistemas de produção(DAUDT AND FOGAÇA, 2008; GUSTAVSSON et al., 2011).

Uma maneira de aproveitamento de coprodutos agroindustriais é na alimentação animal, em especial para ruminantes, os quais têm a capacidade de aproveitar fontes ricas em lignocelulose. A utilização de coprodutos agroindustriais na alimentação de ruminantes representa uma estratégia em situações de escassez alimentar e/ou de elevação nos preços dos principais insumos das dietas (ABDALLA et al., 2008; LÓPEZ et al., 2014).

Uma das principais limitações em utilizar estes resíduos da vinificação nas dietas de ruminantes relaciona-se ao alto conteúdo de lignina e taninos presentes, substâncias frequentemente associadas de forma negativa no desempenho animal. Contudo, atribuir aos taninos apenas efeitos antinutricionais pode conduzir a interpretações errôneas, pois estes compostos podem apresentar vantagens quando fornecidos aos ruminantes. O efeito benéfico dos taninos, além da proteção contra degradação da proteína ruminal, também pode se estender a redução da atividade das bactérias metanogênicas refletindo em maior eficiência ambiental. Alonso et al. (2002) observaram que o fornecimento de dietas contendo 2,59% de taninos condensados propiciou menor produção de metano por unidade de matéria seca ingerida em bovinos.

Outra limitação refere-se aos níveis de cobre (Cu), elemento utilizado como fungicida nas parreiras e que permanece no bagaço de uva. Os ovinos são sensíveis a este mineral e o consumo em doses excessivas pode ocasionar quadros de intoxicação (REIS et al., 2015).

Considerando que o coproduto da indústria da vitivinificação pode proporcionar benefícios nutricionais e ambientais, ele se torna um grande potencial de alimento alternativo na dieta de ruminantes (ECKARD; GRAINGER; DE KLEIN, 2010; GRAINGER et al., 2009a).

De acordo com o exposto, o objetivo do trabalho é avaliar a inclusão de coproduto da indústria vitivinícola em dietas para ovinos sobre o desempenho, as emissões de metano e a modulação da flora ruminal.

## 2 Artigo

**Bagaço de uva na dieta de ovinos para redução das emissões de metano entérico**

Rodrigo Chaves Barcellos Grazziotin; Mauricio Cardozo Machado; Jean Victor Savian; Lucas Jackson; Fernanda Medeiros Gonçalves; Rogerio Folha Bermudes; Cassio Cassal Brauner e Marcio Nunes Corrêa

Submetido à revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia

# Bagaço de uva na dieta de ovinos para redução das emissões de metano entérico

# Grape marc inclusion on sheep diet can decrease enteric methane emission

Rodrigo Chaves Barcellos Grazziotin[a], Mauricio Cardozo Machado[b], Jean Victor Savian[c], Lucas Jackson[d], Fernanda Medeiros Gonçalves[e], Rogerio Folha Bermudes[f], Cassio Cassal Brauner[f], Marcio Nunes Corrêa[g]

[a]Programa de Pós-graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária (FV), Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Campus Universitário s/n, Pelotas, RS 96010-900, Brasil. Autor para correspondência: r_cbg@hotmail.com

[b]Graduando em Zootecnia,UFPel.

[c]Doutor em Zootecnia, Grupo de Pesquisa em Ecologia do Pastejo, UFRGS.

[d]Graduado em Engenharia Agricola, UFPel

[e]Profª Adjunta do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, UFPel, Rua Andrade Neves, 1529, Pelotas, RS 96020-080, Brasil.

[f]Profº Adjunto do Dept. de Zootecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), UFPel.

[g]Profº Associado do Dept. de Clínicas Veterinárias, FV, UFPel.

RESUMO

Encontrar maneiras de direcionar o desenvolvimento agrícola e rural buscando atender às exigências econômicas, sociais e ambientais, exige mudanças estruturais de médio e longo prazo, especialmente dentro do contexto agrícola atual. Dados da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura(FAO) indicam que os ruminantes são as principais fontes de emissões de metano, sendo essencial a busca por estratégias que minimizem este efeito. O objetivo do trabalho foi avaliar a inclusão de coproduto da indústria vitivinícola em dietas para ovinos sobre o desempenho, emissões de metano e a modulação da flora ruminal. O estudo foi conduzido durante um período de 20 dias utilizando-se oito ovinos fêmeas cruza Texel e Corriedale com peso corporal inicial de 33 ± 2,8 kg, alocados ao acaso em baias individuais. Os animais foram divididos em dois grupos atribuindo-se os

seguintes tratamentos: controle (CON), representado pelos animais alimentados apenas com dieta basal, e grupo uva (GU), representados pelos animais alimentados com inclusão de bagaço de uva na dieta basal. Os ovinos GU obtiveram melhor conversão alimentar em relação ao CON e menor emissão de metano (p>0,05). Houve uma redução das concentrações de AGCC em ambos tratamentos destacando-se uma redução do proprionato no GU em relação ao controle (p<0,05). Foi possível observar uma diminuição no número de protozoários ruminais. A inclusão do bagaço de uva na dieta base foi eficiente para diminuir as emissões de metano em 14%. O bagaço de uva pode alterar a dinâmica da fermentação ruminal e o perfil de protozoários em benefício ao desempenho animal. Porém ainda deve ser mais estudada sua ação na defaunação ruminal e sua interação com os AGCC a fim de comprovar sua seletividade.

**Palavras-chave:** bagaço de uva, defaunação, metanogênicas, taninos

ABSTRACT

Finding ways to target agricultural and rural development to meet economic, social and environmental demands requires medium and long-term structural changes, especially within the current agricultural context. Data from the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) indicate that ruminants are the main sources of methane emissions, and it is essential searching for strategies that minimize this effect. The objective of this work was to evaluate performance, methane emissions and ruminal flora modulation in sheep feed by wine industry by-product. The study was conducted over a period of 20 days using eight female sheep crosses Texel and Corriedale with initial body weight of 33 ± 2.8 kg, allocated randomly in individual pens. The animals were divided into two groups: control (CON), represented by animals fed only basal diet, and group grapes (GU), represented by animals fed with grape marc in the basal diet. GU sheep had better feed conversion in relation to CON and lower methane emission (p> 0.05). There was a reduction of VFA concentrations in both treatments, with a reduction of the proprionate in the GU in relation to the control (p <0.05). It was possible to observe a decrease in the number of ruminal protozoa. The inclusion of grape marc in the base diet was efficient to reduce methane emissions by 14%. The grape marc may alter the dynamics of ruminal fermentation

and the profile of protozoa to benefit animal performance. However, its action on ruminal defaunation and its interaction with VFA should be further studied in order to prove its selectivity.

KEYWORDS:by-product; defaunation; metanogenics; tannis

## 1. Introdução

O setor agropecuário vem sendo mundialmente questionado pela utilização dos recursos naturais, mobilizando a comunidade científica e as indústrias a investigar e propor métodos de produção para a redução dos impactos ambientais negativos associados a cadeia de produção. Em relação aos gases de efeito estufa (GEE), foi possível estimar um aumento de cerca de 20% das emissões de metano nos últimos 40 anos nos setores de agricultura, silvicultura e outros usos da terra (IPCC, 2014).

O metano é um GEE com capacidade de permanecer cerca de 15 anos na atmosfera terrestre e com potencial de aquecimento global 20 vezes maior que o dióxido de carbono (United States Environmental Protection Agency, 2007), sendo essencial a busca por estratégias de mitigação das emissões deste GEE em especial. De acordo com Steinfield et al. (2009) em sua publicação "*Livestock's Long Shadow*", extenso relatório que motivou as pesquisas para redução do metano entérico, cerca de 18% das emissões de GEE seriam atribuídas ao setor pecuário, atingindo maiores números que as emissões geradas pelo setor de veículos e transportes.

As emissões de gases de origem ruminal abrangem 40% do total das emissões de $CH_4$ do setor agrícola. No ano de 2014 o Brasil atingiu um volume de 88.300 toneladas de $CH_4$ emitido decorrente da fermentação entérica do rebanho ovino no país (FAOSTAT, 2014). Em decorrência desses valores, o rebanho ovino tornou-se uma importante espécie no *ranking* dos animais de produção emissores de GEE, ocupando o segundo lugar nas Américas e o terceiro lugar mundial quando comparado aos outros rebanhos.

O metano é um coproduto da fermentação ruminal sendo produzido naturalmente e funcionando como uma bomba de $H^+$ para fora do rúmen (BEAUCHEMIN et al., 2008; JOHNSON et al., 1994). Sua produção é diretamente proporcional a redução da eficiência energética, portanto a diminuição das emissões de metano tem como objetivo aumentar o índice de eficiência zootécnica do

animal (BEAUCHEMIN et al., 2008; COTTLE; NOLAN; WIEDEMANN, 2011; JOHNSON; JOHNSON, 1995; VARGAS et al., 2012). Neste sentido, ingredientes como monensinas (Hook et al., 2009), plantas aquáticas (Labatut et al., 2011), bagaço de uva (Moate et al., 2014) egrãos de destilaria secos com soluveis (DDGS)(HÜNERBERG et al., 2013)vem sendo testados nas dietas para ruminantes com o objetivo de melhorar a eficiência de digestão e reduzir as emissões de metano.

O bagaço de uva, por exemplo, contém quantidades de gorduras e taninos (SPANGHERO; SALEM; ROBINSON, 2009)que têm sido reportados ser uma eficiente estratégia para redução de metano ruminal (BUDDLE et al., 2011). Atualmente o bagaço de uva proveniente da indústria de vitivinificação vem sido descartado para utilização como adubo nas próprias parreiras (HASELWANDTER et al., 1988). Tal método estimula os questionamentos sobre possíveis danos ambientais e predisposições as doenças fitopatológicas nestas culturas pelo uso desta prática, sendo possível cogitar também, possibilidades em "reutilizá-lo" como fonte nutricional para animais de produção.

De acordo com Bhatta et al. (2009), os taninos condensados foram eficientes em reduzir o número de bactérias metanogênicas e de protozoários ruminais *in vitro*, sendo possível a replicação de tais resultados *in vivo*. Tecnologias como a defaunação (eliminação de protozoários ruminais por agentes químicos da dieta) vem ganhando força na pesquisa de mitigação de gases de efeito estufa gerados intra-ruminalmente por diminuir a produção de $CH_4$ de 20 a 50% dependendo da composição da dieta (VAN NEVEL, 1996).

Uma potencial estratégia para reduzir o $CH_4$ entérico seria a inclusão de coprodutos da uva na alimentação de ruminantes já que estes contém uma alta concentração de taninos, substâncias com potencial de reduzir o $CH_4$ entérico (GRAINGER et al., 2009b; ROBERTSON; WAGHORN, 2002). Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a inclusão de coprodutos da indústria vitivinícola na dieta de ovinos sobre o desempenho animal, modulação da flora ruminal e emissões de $CH_4$.

## 2. Metodologia

### *2.1. Local e animais*

O estudo foi conduzido na unidade de ovinos do Hospital das Clínicas Veterinárias da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) durante um período de 20 dias. Os procedimentos realizados durante o experimento foram previamente aprovados pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da UFPel e registrados sob o número 3527. Um total de oito ovinos fêmeas cruza Texel e Corriedale, com nove meses de idade e peso corporal inicial de 33 ± 2,8 kg, foram alocados ao acaso em baias individuais guarnecidas de bebedouro e comedouro.

Previamente ao início do experimento, todos os animais foram submetidos a protocolo antiparasitário.

### *2.2. Tratamentos e dietas experimentais*

Os animais foram divididos em dois grupos de quatro animais atribuindo-se os seguintes tratamentos: controle (CON), representado pelos animais alimentados apenas com dieta basal, e grupo uva (GU), representados pelos animais alimentados com inclusão de bagaço de uva na dieta basal.

As dietas foram isocalóricas e isoprotéicas (Tabela 1), atendendo as exigências nutricionais da categoria dos animais, de acordo com o NRC (2007). As dietas foram constituídas de feno de alfafa (*Medicago sativa*), feno de Capim Arroz (*Echinochloa crus-pavonis*), co-produto de uva seca (bagaço, polpa e sementes) e concentrado comercial (Nutra Sheep 18® de Irgovel) e calculadas pelo software SuperCrac Premium®.

Tabela 1. Dietas experimentais e composição bromatológica.

| Ingredients, g/Kg MS | Grupo Controle | Grupo Uva |
|---|---|---|
| Feno Alfafa | 387 | 306 |
| Feno Capim arroz | 170 | - |
| Concentrado | 443 | 443 |
| Coproduto Uva | - | 250 |
| **Composição Bromatológica, %** | | |
| Cinzas | 25,89 | 10,85 |
| Extrato Etéreo | 1,67 | 2,98 |
| FDA | 26,06 | 27,39 |
| FDN | 43,49 | 41,34 |
| Lignina | 5,00 | 12,12 |
| NDT | 55,62 | 55,88 |
| Proteína Bruta | 16,43 | 16,65 |

O bagaço de uva utilizado no experimento foi doado e coletado na Guatambu Estância do vinho, localizada no município de Dom Pedrito. Previamente ao transporte, o produto foi submetido a um processo de secagem ao sol com o intuito de diminuir a atividade de água para melhor conservação do ingrediente.

No período pré-experimental todos os ovinos passaram por um período de adaptação de 15 dias, sendo alimentados com a dieta basal. No dia 0, os animais do grupo uva começaram a receber a dieta com o bagaço, passando por um período de 15 dias de adaptação perante a esta data.

*2.3. Manejo alimentar*

As ovelhas foram alimentadas duas vezes ao dia, sendo a primeira refeição as 9:00 am e a segunda refeição as 4:00 pm. O feno foi fornecido em partículas não maiores que cinco cm facilitando a apreensão pelos animais. Por todo período experimental as ovelhas não tiveram acesso a mais nenhum tipo de alimentação, porém sempre tendo acesso a água à vontade. Toda a dieta era misturada individualmente cerca de 30 minutos antes do fornecimento.

O volumoso era fornecido previamente ao concentrado, sendo que para o grupo uva, o bagaço era misturado a este em misturador Y. As sobras de volumoso eram coletadas e pesadas diariamente

para cálculo da conversão alimentar. Não ocorreram sobras de concentrado em nenhum dos tratamentos durante todo o período experimental.

*2.4. Estimativa da emissão de metano*

A avaliação da emissão de metano ocorreu no 15º dia experimental com duração de cinco dias. As emissões diárias de CH4 foram mensuradas utilizando-se a técnica do gás traçador SF6 (JOHNSON et al., 1994). Os sistemas de coleta de gás utilizado tubos cilíndricos de aço inoxidável (0.5L), a amostra era regulada por um filtro de esferas de rolamento (GERE; GRATTON, 2010).

Os cilindros foram limpos com gás nitrogênio (N2) de alta pureza e pré-evacuados antes de cada coleta. Os reguladores eram calibrados para permitir que ao final do período de 5 dias de amostragem pudesse permanecer 500mb de vácuo dentro do canister. A válvula de captação foi alocada acima das narinas dos animais, protegida de água e sujidades por uma camada dupla de filtro. Além das amostras dos animais, também foram coletadas amostras do ambiente em triplicata, sendo estas alocadas na mesma distância do solo que a cabeça dos animais.

Posterior ao período de coleta cada pressão tubular foi mensurada, e as amostras diluídas em N2, e novamente medidas as pressões finais. Ambas as amostras (animal e ambiente) foram analisadas para concentração de CH4 ppm e SF6 ppt em cromatografia gasosa (Shimadzu 2010, Japan) utilizando chama de ionização a 250 ºC e captura elétrica de 350 ºC respectivamente. O equipamento foi calibrado anteriormente para ambas variáveis, com três amostras de misturas conhecidas de CH4 e SF6, com o intuito de manter a curva de reconhecimento do equipamento.

As emissões de CH4 foram calculadas posterior as taxas de cálculo das emissões ambientais e diariamente pela taxa de permeação das cápsulas de SF6 reguladoras (JOHNSON et al., 1994).

*2.5. Estimativa de fermentação ruminal*

A coleta do líquido ruminal foi realizada com uso de sonda orogástrica, fixada a uma bomba de vácuo de via dupla, observando os procedimentos de coleta citados por (NOSBUSH et al., 1996). Posterior a coleta a amostra de líquido ruminal passou por uma homogeneização posterior a filtragem, sendo pipetados 5ml deste conteúdo em um recipiente, posteriormente foi adicionado 1ml de ácido

metafosfórico a 25% de concentração, e novamente homogeneizado; a mistura total segue a centrifugação a 2000rpm por 10 minutos, estando o sobrenadante preparado para a analise (SUPELCO, 1998).

As amostras foram filtradas em um filtro de seringa em material hidrofílico com 12mm, 0,22µm, e depositadas em tubos VICRYL™. Utilizando a coluna Biorad HPX-87H em um HPLC Waters e2695, com detector Waters 2414.

*2.6. Estimativa de protozoários*

As coletas de líquido ruminal foram realizadas no dia 0 e no dia 20do período experimental, para quantificação dos protozoários ruminais. Foi utilizada a técnica de Dehority (1984), tendo como base a conservação da amostra em solução de formol e glicerina para a mantença das estruturas morfológicas dos microrganismos e como facilitadores para a estimativa e contassem do número de estruturas. O líquido ruminal foi filtrado em quatro camadas de gases, tendo então 5 mL do produto obtido reservado para análise de contagem. O líquido era conservado em tubos plásticos, sendo acrescidos de 10 mL de formalina a 37%.

O conteúdo total da amostra era homogeneizado e mantido refrigerado cerca de 12horas. Posteriormente era retirada uma alíquota de 0,5ml da amostra e adicionava-se 9,5 ml de glicerol com uma concentração de 30%, obtendo-se uma solução de 1:20 do montante inicial. Se adicionava duas gotas do corante verde brilhante a 2% para melhor visualização das estruturas dos microrganismos. Em uma câmara de vidro medindo 1 x 20 x 50 mm, foi adicionado 1 mL da amostra previamente homogeneizada. A câmara era recoberta por uma lamina plástica impressa com 100 quadros de 0,01 $mm^2$facilitando a contagem. Um total de vinte quadros nas duas linhas diagonais eram contados e o valor obtido multiplicado por cinco. O resultado obtido refere-se ao volume total da câmara ao que corresponde a estimativa total dos protozoários em 1 ml da diluição. As amostras eram sempre contadas em duplicata.

*2.7. Análises estatísticas*

Para realização dos testes estatísticos foi utilizado o software NCSS®(2005). Foram admitidas diferenças estatísticas quando o valor de P<0,05.As variáveis de desempenho e as emissões de metano foram submetidas a ANOVA e as médias comparadas pelo teste de T a 5% de probabilidade. Para as variáveis relacionadas a população de protozoários e concentração de ácidos graxos de cadeia curta, utilizou-se ANOVA para medidas repetidas. Foi realizada correlação de Pearson entre as variáveis.

## 3. Resultados

*3.1. Desempenho*

Os resultados de desempenho animal são apresentados na Figura 1. Foi possível observar maior consumo alimentar no grupo de ovinos alimentado com bagaço de uva na dieta (p<0,001).

Tabela 2. Desempenho zootécnico de ovinos alimentados com bagaço de uva.

| Variáveis | CON | GU | Valor de P | CV, % |
|---|---|---|---|---|
| GMPD (g) | 133 | 170 | 0,57 | 0,54 |
| Consumo alimentar (g/d) | 781,5[b] | 834,6[a] | 0,03* | 0,04 |
| Conversão alimentar | 5,70[a] | 4,00[b] | 0,04* | 0,33 |

GMPD: Ganho médio peso diário; CV = Coeficiente de variação.

[a,b] Médias seguidas por letras diferiram significativamente (P <0,05)

Na Tabela 3, são apresentados os resultados das emissões de metano. Foi possível verificar uma redução das emissões de metano nos animais suplementados com o coproduto da uva (p<0,01).

Tabela 3. Taxas de emissões de metano, e suas interações com GMD e IMS.

| Tratamento | Variável | | |
|---|---|---|---|
| | CH4, g | CH4*g GMPD | CH4*g IMS |
| Controle | 35,15[a] | 0,33 | 45,32 |
| Coproduto da uva | 30,23[b] | 0,32 | 36,67 |
| Valor de P | 0,002 | 0,98 | 0,10 |
| CV, % | 0,17 | 0,83 | 0,53 |

CH4*g GMPD = metano por ganho médio de peso diário; CH4*g IMS = metano por ingestão de matéria seca.

[a,b] Médias seguidas por letras diferiram significativamente (P <0,001)

*3.2. Análises ruminais*

Foi observado diminuição do número total de protozoários ciliados no fluido ruminal dos animais alimentados com bagaço de uva em relação aos animais da dieta base, também com diferenças estatísticas entre os períodos de coleta (Tabela 4). Porém não foram observadas diferenças significativas quando especificadas as espécies dos protozoários, com exceção das espécies de Dazytrichia e Isotrichia, obtendo diferenças entre os grupos e períodos respectivamente.

Tabela 4. Contagens médias inicial (Col[1]) e final (Col[2]) dos protozoários encontrados no líquido ruminal.

| Tratamento | Variável | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Entodinium | | Epidinium | | Diplodinium | | Eudiplodinium | | Isotrichia | | Dasytricha | |
| | Col[1] | Col[2] | Col[1] | Col[2] | Col[1] | Col[2] | Col[1] | Col[2] | Col[1] | Col[2] | Col[1] | Col[2] |
| Controle | 461,25 | 434,5 | 532,5 | 505,25 | 166 | 162 | 203,25 | 197 | 502,5 | 460 | 834,5 | 846,75 |
| Tratamento | 458,75 | 394 | 511,5 | 431,25 | 182 | 159,75 | 251,5 | 163,25 | 588,5 | 447,25 | 635 | 486,5 |
| | Efeitos | | | | | | | | | | | |
| P Grupos | 0,384223 | | 0,324250 | | 0,834387 | | 0,809309 | | 0,246516 | | 0,007773* | |
| P Col | 0,078695 | | 0,267357 | | 0,690512 | | 0,133852 | | 0,009969* | | 0,452477 | |
| P Grupos*Col | 0,440308 | | 0,576906 | | 0,781546 | | 0,188257 | | 0,126426 | | 0,377632 | |
| CV, % | 0,1300988 | | 0,2394682 | | 0,2547899 | | 0,2861213 | | 0,153446 | | 0,3962957 | |

Observou-se diferença significativa nos três ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) avaliados quando aferidos suas médias perante os períodos de coleta ($p<0,05$). O ácido propiônico foi o único a ter diferença estatística quando avaliados os grupos perante os períodos de avaliação ($p<0,01$). Não foram observadas diferenças perante as demais variáveis.

Tabela 5. Concentrações ruminais inicial (Col[1]) e final (Col[2]) médias dos AGCC (acetato, propionato e butírico)

| Tratamentos | Variável | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Acetato | | Proprionato | | Butirico | |
| | Col[1] | Col[2] | Col[1] | Col[2] | Col[1] | Col[2] |
| Controle | 0,4693 | 0,4092 | 0,0935 | 0,043225 | 0,01015 | 0,0507 |
| Tratamento | 0,49925 | 0,4337 | 0,1565 | 0,015025 | 0,009825 | 0,048825 |
| | Efeitos | | | | | |
| P Grupos | 0,576252 | | 0,508086 | | 0,914629 | |
| P Coleta | 0,073105* | | 0,001748* | | 0,006754* | |
| P Grupos*Coleta | 0,928090 | | 0,043876* | | 0,939723 | |
| CV, % | 0,1709314 | | 0,8781338 | | 0,9055372 | |

**4. Discussão**

Embora não se observe diferença significativa entre os grupos em ganho de peso, há um indicador de maior eficiência alimentar no GU, uma vez que houve efeito da suplementação no consumo e principalmente na conversão alimentar (Tabela 2). Tal observação era esperada considerando o maior consumo alimentar ($p<0,05$) dos animais alimentados com o bagaço de uva, fato sustentado por uma correlação positiva ($r=0,72$) entre o consumo alimentar e o ganho de peso. Manera et al. (2014) e Ragni et al. (2014) observaram maior ganho de peso e maior consumo de ovinos suplementados com bagaço uva. O ganho de peso possui correlação positiva com consumo alimentar (BAUMONT et al., 2000; GRION et al., 2014; SAVIAN et al., 2014), sendo possível sustentar os resultados observados.

O maior consumo do grupo alimentado com o coproduto pode ser justificado pelo tamanho de partícula do volumoso, haja visto que o feno apresentava tamanho de partícula de 5cm e o bagaço de uva variava entre 0,5mm a 1cm. As propriedades físicas da dieta também influenciam o consumo alimentar de ruminantes (CLAUSS et al., 2016; GOMES, 2008; POPPI; HENDRICKSEN; MINSON, 1985) assim como a taxa de passagem do alimento no rúmen para o retículo (DEMMENT; SOEST, 1985;

GOMES, 2008; JALALI et al., 2012; POPPI; HENDRICKSEN; MINSON, 1985). Gouveia et al. (2015) e Munn et al. (2015) observaram maior consumo de volumoso em ovinos alimentados com dietas contendo partículas menores que a dieta base, corroborando os resultados observados no presente estudo.

A conversão alimentar foi melhor para o grupo alimentado com o coproduto da uva (Figura 1), índice que expressa o desempenho dos animais de forma mais consistente, pois considera o volume de alimento necessário para que o animal atinja um kg de peso vivo. Outra característica para tal ação é de um maior fluxo de nitrogênio (N) microbial para o duodeno pela defaunação ruminal ocorrida no presente estudo (EUGÈNE; ARCHIMÈDE; SAUVANT, 2004). Os custos com alimentação são bastante representativos em sistemas de produção animal, podendo representar de 70 a 80% do orçamento (Ávila et al., 2015; Pacheco et al., 2005, 2006, 2012). A utilização de alimentos que contribuam para a redução de despesas em alimentação sem afetar o desempenho animal deve ser considerada na estratégia de negócio.

A utilização de coprodutos da indústria alimentícia na dieta de animais de produção reduz a emissão de gases de efeito estufa (KERDCHOECHUEN, 2005; MOATE et al., 2014; STAERFL et al., 2012). Embora a redução nas emissões de metano, principal gás de efeito estufa associado a pecuária, tenha sido de apenas 14%, se extrapolarmos o resultado para um rebanho de 1000 ovinos, é possível evitar a emissão de 1,795 toneladas de metano em um ano. Para a indústria este resultado representa redução de custos ambientais e, também, econômicos ao produtor, considerando a utilização de um produto de descarte da indústria vitivinícola e a possibilidade de ingressar no mercado internacional de crédito de carbono.

As relações grama de metano emitido/ganho de peso médio diário e grama de metano emitido/consumo alimentar não foram diferentes entre os tratamentos.

A avaliação das emissões de metano em ruminantes expressam não somente os custos ambientais deste setor em relação ao aumento das concentrações de GEE na atmosfera terrestre, mas também uma ineficiência energética considerando que a cada quilo de metano emitido 55MJ são perdidos(ECKARD; GRAINGER; DE KLEIN, 2010).A diminuição das emissões de metano com a inclusão de bagaço de uva na dieta pode estar relacionada a uma mudança seletiva de micro-organismos

ruminais imprescindíveis para formação do $CH_4$ (ABARGHUEI; ROUZBEHAN; ALIPOUR, 2010; AKBAR et al., 2009; MOATE et al., 2014). Além dos benefícios para com o aquecimento global e diminuição dos gases de efeitos estufas, a utilização do bagaço de uva para nutrição de ruminantes pode favorecer o desenvolvimento social da região, alterando a diversidade dos sistemas de produção agropecuário (MARTIN; MAGNE, 2015; NILES; LUBELL; BROWN, 2015).

As dietas influenciaram (P<0,05) as concentrações dos três ácidos graxos voláteis entre os períodos de coletas (Tabela 3). Quando analisadas as interações entre grupos e períodos, obteve-se diferença estatística no AGV, proprionato em destaque a maior queda do grupo uva na segunda coleta.Muitos estudos compartilham do mesmo resultado (BAAH et al., 2007; BHATTA et al., 2009; MOATE et al., 2014; VASTA et al., 2010)evidenciando uma relação entre diminuição do número de protozoários e suas interações com as concentrações de ácidos graxos de cadeia curta quando utilizadas dietas com taninos para ruminantes.

Os taninos condensados são encontrados em grandes quantidades nos coprodutos da indústria da vitivinicultura. Por muito tempo os taninos foram rotulados como nocivos a saúde animal devido aos seus anti-nutricionais (PING et al., 2011; SCHOFIELD; MBUGUA; PELL, 2001).Contudo, os resultados observados no presente estudo evidenciam efeitos positivos em relação a modulação da flora ruminal, estes atuando na mitigação de flora bacteriana produtora de metano.

Visto que estes taninos podem defaunar o rúmen perante os produtores de AGCC se sugere que aja a diminuição dos 3 principais ácidos, em conjunto com a diminuição do CH4 que é resultante da fermentação da matéria orgânica dietética.Clarke (1964) relata que os números de *Holotrichs* em animais domésticos é aproximadamente de $10^5$/ml do fluido ruminal, sendo que este gênero de protozoários pode alcançar 40% do número total dos protozoários ciliados. A defaunação deste gênero pode compensatoriamente aumentar as taxas de digestibilidade intestinal, já que elas servem como ancoragem de diversos gêneros de bactérias (LINDSAY; HOGAN, 1972; USHIDA; JOUANY; THIVEND, 1986).

Já Newbold et al.(1997) ponderam que alimentos com altas concentrações de taninos, como as uvas, não teriam atividade anti-protozoária significativa. Em contraponto, Makkar et al. (1998) cita que os taninos condensados podem reduzir o número tanto de *entodinimorfos* quanto de *holotrichas*, o

que acarreta em uma maior taxa de proteína microbiana sendo degradada a nível intestinal, podendo justificar a melhor conversão alimentar no estudo em questão.

Tal amplitude de resultados pode ser pela especificidade de cada ovino, métodos de coleta e tipos de dieta (YÁÑEZ RUIZ et al., 2004), ou então concentrações e tipos dos taninos utilizados em cada estudo (BENCHAAR; MCALLISTER; CHOUINARD, 2008). De acordo com Hegarty (1999) a redução de protozoários no ambiente ruminal pode ser de grande valia para a produção do rebanho, tendo maiores taxas de proteínas microbiana e de absorção de carboidratos no intestino.

## 5. Conclusão

A inclusão do bagaço de uva na dieta base foi eficiente para diminuir as emissões de metano em 14%. O bagaço de uva pode alterar a dinâmica da fermentação ruminal e o perfil de protozoários em benefício ao desempenho animal. Porém ainda deve ser mais estudada sua ação na defaunação ruminal e sua interação com os AGCC a fim de comprovar sua seletividade.

**Referências**

ABARGHUEI, M. J.; ROUZBEHAN, Y.; ALIPOUR, D. The influence of the grape pomace on the ruminal parameters of sheep. **Livestock Science**, v. 132, n. 1–3, p. 73–79, ago. 2010.

ABDALLA, A. L. et al. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. spe, p. 260–268, jul. 2008.

AKBAR, T. et al. The Study of Diversity of Ciliate Protozoa in Ghizel Sheep Fed in Pasture and Nourished by Dried Grape by-Product. **American Journal of Animal and Veterinary Sciences**, v. 4, n. 2, p. 37–41, 1 fev. 2009.

ÁVILA, M. M.; PACHECO, P. S.; PASCOAL, L. L. Use of Financial Indicators in Superintensive Full Cycle Systems of Beef Cattle. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 17, n. 2, p. 84–91, 30 dez. 2015.

BAAH, J. et al. Effects of potential dietary antiprotozoal supplements on rumen fermentation and digestibility in heifers. **Animal Feed Science and Technology**, v. 137, n. 1–2, p. 126–137, set. 2007.

BAUMONT, R. et al. How forage characteristics influence behaviour and intake in small ruminants: A review. **Livestock Production Science**, v. 64, n. 1, p. 15–28, 2000.

BEAUCHEMIN, K. A. et al. Nutritional management for enteric methane abatement: A review. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 48, n. 1–2, p. 21–27, 2008.

BENCHAAR, C.; MCALLISTER, T. A.; CHOUINARD, P. Y. Digestion, Ruminal Fermentation, Ciliate Protozoal Populations, and Milk Production from Dairy Cows Fed Cinnamaldehyde, Quebracho Condensed Tannin, or Yucca schidigera Saponin Extracts. **Journal of Dairy Science**, v. 91, n. 12, p. 4765–4777, 2008.

BHATTA, R. et al. Difference in the nature of tannins on in vitro ruminal methane and volatile fatty acid production and on methanogenic archaea and protozoal populations. **Journal of Dairy Science**, v. 92, n. 11, p. 5512–5522, nov. 2009.

BUDDLE, B. M. et al. Strategies to reduce methane emissions from farmed ruminants grazing on pasture. **Veterinary journal (London, England : 1997)**, v. 188, n. 1, p. 11–7, abr. 2011.

BURKE, M. et al. A Global Model Tracking Water, Nitrogen, and Land Inputs and Virtual Transfers from Industrialized Meat Production and Trade. **Environmental Modeling & Assessment**, v. 14, n. 2, p. 179–193, 5 abr. 2006.

CLARKE, R. T. J. Ciliates of the rumen of domestic cattle (Bos taurus L.) . **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 7, n. 3, p. 248–257, 1964.

CLAUSS, M. et al. The effect of feed intake on digesta passage, digestive organ fill and mass, and digesta dry matter content in sheep (Ovis aries): Flexibility in digestion but not in water reabsorption. **Small Ruminant Research**, v. 138, p. 12–19, 2016.

COTTLE, D. J.; NOLAN, J. V.; WIEDEMANN, S. G. Ruminant enteric methane mitigation: a review. **Animal Production Science**, v. 51, n. 6, p. 491, 2011.

DEHORITY, B. A. Evaluation of subsampling and fixation procedures used for counting rumen protozoa. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 48, n. 1, p. 182–185, 1984.

DEMMENT, M. W.; SOEST, P. J. VAN. A Nutritional Explanation for Body-Size Patterns of Ruminant and Nonruminant Herbivores. **The American Naturalist**, v. 125, n. 5, p. 641, 1985.

ECKARD, R. J.; GRAINGER, C.; DE KLEIN, C. A. M. Options for the abatement of methane and nitrous oxide from ruminant production: A review. **Livestock Science**, v. 130, n. 1–3, p. 47–56, maio 2010.
EUGÈNE, M.; ARCHIMÈDE, H.; SAUVANT, D. Quantitative meta-analysis on the effects of defaunation of the rumen on growth , intake and digestion in ruminants. **Livestock Production Science**, v. 85, p. 81–97, 2004.

GERE, J. I.; GRATTON, R. Simple, low-cost flow controllers for time averaged atmospheric sampling and other applications. **Latin American Applied Research**, v. 40, n. 4, p. 377–381, 2010.

GOMES, S. P. **Tamanho de partícula do volumoso e freqüência de alimentação sobre aspectos nutricionais e do metabolismo energético em ovinos**. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 2008.

GRAINGER, C. et al. Condensed Tannins To Reduce Methane Emissions and Nitrogen Excretion From Grazing Dairy Cows. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 89, n. 2, p. 241–251, 2009a.

GRAINGER, C. et al. Potential use of Acacia mearnsii condensed tannins to reduce methane emissions and nitrogen excretion from grazing dairy cows. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 89, n. 2, p. 241–251, jun. 2009b.

GRION, A. L. et al. Selection for feed efficiency traits and correlated genetic responses in feed intake and weight gain of Nellore cattle. **Journal of Animal Science**, v. 92, n. 3, p. 955–965, 2014.

HASELWANDTER, K. et al. Hydroxamate siderophore content of organic fertilizers. **Journal of Plant Nutrition**, v. 11, n. 6–11, p. 959–967, jun. 1988.

HEGARTY, R. S. Reducing rumen methane emissions through elimination of rumen protozoa. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 50, n. 8, p. 1321, 1999.

HÜNERBERG, M. et al. Effect of dried distillers' grains with solubles on enteric methane emissions and nitrogen excretion from finishing beef cattle. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 93, n. 3, p. 373–385, 2013.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change 2014 Mitigation of Climate Change**. III ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2014.

JALALI, A. R. et al. Effect of forage quality on intake, chewing activity, faecal particle size distribution, and digestibility of neutral detergent fibre in sheep, goats, and llamas. **Small Ruminant Research**, v. 103, n. 2–3, p. 143–151, 2012.

JOHNSON, K. et al. Measurement of methane emissions from ruminant livestock using a sulfur hexafluoride tracer technique. **Environmental Science & Technology**, v. 28, n. 2, p. 359–362, fev. 1994.

JOHNSON, K. A; JOHNSON, D. E. Methane emissions from cattle. **Journal of animal science**, v. 73, n. 8, p. 2483–92, ago. 1995.

KERDCHOECHUEN, O. Methane emission in four rice varieties as related to sugars and organic acids of roots and root exudates and biomass yield. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 108, n. 2, p. 155–163, 2005.

LINDSAY, J. R.; HOGAN, J. P. Digestion of two legumes and rumen bacterial growth in defaunated sheep. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 23, n. 2, p. 321–330, 1972.

LÓPEZ, M. C. et al. Use of dry citrus pulp or soybean hulls as a replacement for corn grain in energy and nitrogen partitioning, methane emissions, and milk performance in lactating Murciano-Granadina goats. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 12, p. 7821–7832, dez. 2014.

MAKKAR, H. P. S. et al. Effects of fractions containing saponins from Yucca schidigera, Quillaja saponaria, and Acacia auriculoformis on rumen fermentation. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 46, p. 4324–4328, 1998.

MAKKAR, H. P. S.; BLÜMMEL, M.; BECKER, K. In vitro effects of and interactions between tannins and saponins and fate of tannins in the rumen. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 69, n. 4, p. 481–493, 1995.

MANERA, D. B. et al. Desempenho produtivo de ovinos em pastejo suplementados com concentrados contendo coprodutos do processamento de frutas. **Semina:Ciencias Agrarias**, v. 35, n. 2, p. 1013–1022, 2014.

MARTIN, G.; MAGNE, M. A. Agricultural diversity to increase adaptive capacity and reduce vulnerability of livestock systems against weather variability – A farm-scale simulation study. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 199, p. 301–311, jan. 2015.

MOATE, P. J. et al. Grape marc reduces methane emissions when fed to dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 8, p. 5073–5087, ago. 2014.

NEWBOLD, C. J. et al. Influence of foliage from African multipurpose trees on activity of rumen protozoa and bacteria. **Br J Nutr**, v. 78, n. 2, p. 237–249, 1997.

NILES, M. T.; LUBELL, M.; BROWN, M. How limiting factors drive agricultural adaptation to climate change. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 200, p. 178–185, fev. 2015.

NOSBUSH, B. B. et al. Effect of concentrate source and amount in diets on plasma-hormone concentrations of prepubertal heifers. **J. Dairy Sci.**, v. 79, n. 8, p. 1400–1409, 1996.

PACHECO, P. S. et al. Desempenho de Novilhos Jovens e Superjovens de Diferentes Grupos Genéticos Feedlot Performance of Steers and Young Steers of Different Genetic Groups. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, p. 963–975, 2005.

PACHECO, P. S. et al. Avaliação econômica da terminação em confinamento de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 1, p. 309–320, 2006.

PACHECO, P. S. et al. Indicadores econômicos da terminação em confinamento de novilhos jovens abatidos com diferentes pesos. **Congresso Da Sociedade Brasileira De Economia, Administração E Sociologia Rural**, v. 50, p. 1–14, 2012.

PING, L. et al. Condensed tannins extraction from grape pomace: Characterization and utilization as wood adhesives for wood particleboard. **Industrial Crops and Products**, v. 34, n. 1, p. 907–914, jul. 2011.

POPPI, D. P.; HENDRICKSEN, R. E.; MINSON, D. J. The relative resistance to escape of leaf and stem particles from the rumen of cattle and sheep. **The Journal of Agricultural Science**, v. 105, n. 1, p. 9, 1985.

RAGNI, M. et al. Use of Grape Seed Flour in Feed for Lambs and Effects on Performance and Meat Quality. **APCBEE Procedia**, v. 8, n. Caas 2013, p. 59–64, 2014.

ROBERTSON, L. J.; WAGHORN, G. C. Dairy industry perspectives on methane emissions and production from cattle fed pasture or total mixed rations in New Zealand. **Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production**, v. 62, p. 213–218, 2002.

SAVIAN, J. V. et al. Grazing intensity and stocking methods on animal production and methane emission by grazing sheep: Implications for integrated crop–livestock system. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 190, p. 112–119, jun. 2014.

SCHOFIELD, P.; MBUGUA, D. M.; PELL, A. N. **Analysis of condensed tannins: A reviewAnimal Feed Science and Technology**, 2001.

SPANGHERO, M.; SALEM, A. Z. M.; ROBINSON, P. H. Chemical composition, including secondary metabolites, and rumen fermentability of seeds and pulp of Californian (USA) and Italian grape pomaces. **Animal Feed Science and Technology**, v. 152, n. 3–4, p. 243–255, 2009.

STAERFL, S. M. et al. Methane conversion rate of bulls fattened on grass or maize silage as compared with the IPCC default values, and the long-term methane mitigation efficiency of adding acacia tannin, garlic, maca and lupine. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 148, p. 111–120, fev. 2012.

SUPELCO. **Bulletin 856B Analyzing Fatty Acids by Packed Column Gas Chromatography.**BellefonteSigma-Aldrich, , 1998.

USHIDA, K.; JOUANY, J. P.; THIVEND, P. Role of rumen protozoa in nitrogen digestion in sheep given two isonitrogenous diets. **British Journal of Nutrition**, v. 56, n. 2, p. 407–419, 1986.

VAN NEVEL, C. J. **Control of rumen methanogenesisEnvironmental Monitoring and Assessment**, 1996.

VARGAS, J. et al. Emisión de metano entérico en rumiantes en pastoreo. **Arch. Zootec**, v. 61, p. 51–66, 2012.

VASTA, V. et al. Bacterial and protozoal communities and fatty acid profile in the rumen of sheep fed a diet containing added tannins. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 76, n. 8, p. 2549–2555, 2010.

YÁÑEZ RUIZ, D. R. et al. Ruminal fermentation and degradation patterns, protozoa population and urinary purine derivatives excretion in goats and wethers fed diets based on olive leaves. **Journal of Animal Science**, v. 82, n. 10, p. 3006–3014, 2004.

## 3 Considerações Finais

A utilização de coprodutos da indústria alimentícia deve ser considerada no sentido de aproveitar substâncias de descarte com reconhecido potencial nutricional para animais de produção.

É possível a recomendação da inclusão de 20% do coproduto da uva para melhor desempenho de ovinos e para a redução das emissões de metano.

Sugere-se maior ampliação dos efeitos dos taninos presentes na uva sobre a modulação da flora ruminal.

**Referências**


ABARGHUEI, M.J.; ROUZBEHAN, Y.; ALIPOUR, D. The influence of the grape pomace on the ruminal parameters of sheep. **Livestock Science**, v.132, n.1–3, p.73–79, 2010.

ABDALLA, A.L.; SILVA FILHO, J.C.; GODOI, A.R.; CAROLINA DE ALMEIDA CARMO, C.A.; EDUARDO, J.L.P. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.260–268, 2008.

AKBAR, T.; ALI, M.S.; GOLAMREZA, Z.; MAGHSOUD, B.; ADEL, A. the study of diversity of ciliate protozoa in ghizel sheep fed in pasture and nourished by dried grape by-product. **American Journal of Animal and Veterinary Sciences**, v.4, n.2, p.37–41, 2009.

ÁVILA, M.M.; PACHECO, P.S.; PASCOAL, L.L. Use of financial indicators in superintensive full cycle systems of beef cattle. **Revista Científica de Produção Animal**, v.17, n.2, p.84–91, 2015.

BAAH, J.;  IVAN, M.; HRISTOV, A.N.; KOENIG, K.M.; RODE, L.M.; McALLISTER, T.A. Effects of potential dietary antiprotozoal supplements on rumen fermentation and digestibility in heifers. **Animal Feed Science and Technology**, v.137, n.1–2, p.126–137, 2007.

BAUMONT, R.; PRACHE, S.; MEURET, M.; MORAND-FEHR, P. How forage characteristics influence behaviour and intake in small ruminants: A review. **Livestock Production Science**, v.64, n.1, p.15–28, 2000.

BEAUCHEMIN, K. A. KREUZER, M.; O'MARA, F.; MCALLISTER, T.A. Nutritional management for enteric methane abatement: A review. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v.48, n.1–2, p.21–27, 2008.

BENCHAAR, C.; MCALLISTER, T.A.; CHOUINARD, P.Y. Digestion, Ruminal Fermentation, Ciliate Protozoal Populations, and Milk Production from Dairy Cows Fed Cinnamaldehyde, Quebracho Condensed Tannin, or Yucca schidigera Saponin Extracts. **Journal of Dairy Science**, v.91, n.12, p.4765–4777, 2008.

BHATTA, R.; UYENO, Y.; TAJIMA, K.; TAKENAKA, A.; YABUMOTO, Y.; NONAKA, I.; ENISHI, O.; KURIHARA, M. Difference in the nature of tannins on in vitro ruminal methane and volatile fatty acid production and on methanogenic archaea and protozoal populations. **Journal of Dairy Science**, v.92, n.11, p.5512–5522, 2009.

BUDDLE, B.M.; DENIS, M.; ATTWOOD, G.T.; ALTERMANN, E.; JANSSEN, P.H.; RONIMUS, R.S.; PINARES-PATIÑO, C.S.; MUETZEL, S.; NEIL WEDLOCK, D. Strategies to reduce methane emissions from farmed ruminants grazing on pasture. **Veterinary journal (London, England : 1997)**, v.188, n.1, p.11–7, 2011.

BURKE, M.; OLESON, K.; MCCULLOUGH, E.; GASKELL, J. A global model tracking water, nitrogen, and land inputs and virtual transfers from industrialized meat production and trade. **Environmental Modeling & Assessment**, v.14, n.2, p.179–193, 2006.

CLARKE, R.T.J. Ciliates of the rumen of domestic cattle (Bos taurus L.) . **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.7, n.3, p.248–257, 1964.

CLAUSS, M.; STEWART, M.; PRICE, E.; PEILLON, A.; SAVAGE, T.; VAN EKRIS, I.; MUNN, A.M. The effect of feed intake on digesta passage, digestive organ fill and mass, and digesta dry matter content in sheep (Ovis aries): Flexibility in digestion but not in water reabsorption. **Small Ruminant Research**, v.138, p.12–19, 2016.

COTTLE, D.J.; NOLAN, J.V.; WIEDEMANN, S.G. Ruminant enteric methane mitigation: a review. **Animal Production Science**, v.51, n.6, p.491, 2011.

DEHORITY, B.A. Evaluation of subsampling and fixation procedures used for counting rumen protozoa. **Applied and Environmental Microbiology**, v.48, n.1, p.182–185, 1984.

DEMMENT, M.W.; SOEST, P.J.V. A Nutritional Explanation for Body-Size Patterns of Ruminant and Nonruminant Herbivores. **The American Naturalist**, v.125, n.5, p.641, 1985.

ECKARD, R.J.; GRAINGER, C.; DE KLEIN, C.A.M. Options for the abatement of methane and nitrous oxide from ruminant production: A review. **Livestock Science**, v.130, n.1–3, p.47–56, 2010.

EUGÈNE, M.; ARCHIMÈDE, H.; SAUVANT, D. Quantitative meta-analysis on the effects of defaunation of the rumen on growth , intake and digestion in ruminants. **Livestock Production Science**, v.85, p.81–97, 2004.

GERE, J.I.; GRATTON, R. Simple, low-cost flow controllers for time averaged atmospheric sampling and other applications. **Latin American Applied Research**, v.40, n.4, p.377–381, 2010.

GOMES, S. P.**Tamanho de partícula do volumoso e freqüência de alimentação sobre aspectos nutricionais e do metabolismo energético em ovinos**. 2008. 83f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, 2008.

GRAINGER, C.; CLARKE, T.; AULDIST, M.J.; BEAUCHEMIN, K.A .; MCGINN, S.M.; WAGHORN, G.C.; ECKARD, R.J. Condensed Tannins To Reduce Methane Emissions and Nitrogen Excretion From Grazing Dairy Cows. **Canadian Journal of Animal Science**, v.89, n.2, p.241–251, 2009a.

GRAINGER, C.; CLARKE, T.; AULDIST, M.J.; BEAUCHEMIN, K.A .; MCGINN, S.M.; WAGHORN, G.C.; ECKARD, R.J. Potential use of Acacia mearnsii condensed tannins to reduce methane emissions and nitrogen excretion from grazing dairy cows. **Canadian Journal of Animal Science**, v.89, n.2, p.241–251, 2009b.

GRION, A.L.; MERCADANTE, M.E.; CYRILLO, J.N.; BONILHA, S.F.; MAGNANI, E.; BRANCO, R.H. Selection for feed efficiency traits and correlated genetic responses in feed intake and weight gain of Nellore cattle. **Journal of Animal Science**, v.92, n.3, p.955–965, 2014.

HASELWANDTER, K.; KRISMER, R.; HOLZMANN, H.; REID C.P.P. Hydroxamate siderophore content of organic fertilizers. **Journal of Plant Nutrition**, v.11, n.6–11, p.959–967, 1988.

HEGARTY, R.S. Reducing rumen methane emissions through elimination of rumen protozoa. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.50, n.8, p.1321, 1999.

HÜNERBERG, M.; MCGINN, S.M.; BEAUCHEMIN, K.A.; OKINE, E.K.; HARSTAD, O.M.; MCALLISTER, T.A. Effect of dried distillers' grains with solubles on enteric methane emissions and nitrogen excretion from finishing beef cattle. **Canadian Journal of Animal Science**, v.93, n.3, p.373–385, 2013.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change 2014 Mitigation of Climate Change**. III ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2014.

JALALI, A.R.; NORGAARD, P.; WEISBJERG, M.R.; NIELSEN, M.O. Effect of forage quality on intake, chewing activity, faecal particle size distribution, and digestibility of neutral detergent fibre in sheep, goats, and llamas. **Small Ruminant Research**, v.103, n.2–3, p.143–151, 2012.

JOHNSON, K.; HUYLER, M.; WESTBERG, H.; LAMB, B.; ZIMMERMAN, P. Measurement of methane emissions from ruminant livestock using a sulfur hexafluoride tracer technique. **Environmental Science & Technology**, v.28, n.2, p.359–362, 1994.

JOHNSON, K.A.; JOHNSON, D.E. Methane emissions from cattle. **Journal of animal science**, v.73, n.8, p.2483–92, 1995.

KERDCHOECHUEN, O. Methane emission in four rice varieties as related to sugars and organic acids of roots and root exudates and biomass yield. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.108, n.2, p.155–163, 2005.

LINDSAY, J.R.; HOGAN, J.P. Digestion of two legumes and rumen bacterial growth in defaunated sheep. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.23, n.2, p.321–330, 1972.

LÓPEZ, M.C.; ESTELLÉS, F.; MOYA, V.J.; FERNÁNDEZ, C. Use of dry citrus pulp or soybean hulls as a replacement for corn grain in energy and nitrogen partitioning, methane emissions, and milk performance in lactating Murciano-Granadina goats. **Journal of Dairy Science**, v.97, n.12, p.7821–7832, 2014.

MAKKAR, H.P.S.; SEN, S.; BLÜMMEL, M.; BECKERL, K. Effects of fractions containing saponins from Yucca schidigera, Quillaja saponaria, and Acacia auriculoformis on rumen fermentation. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.46, p.4324–4328, 1998.

MAKKAR, H. P. S.; BLÜMMEL, M.; BECKER, K. In vitro effects of and interactions between tannins and saponins and fate of tannins in the rumen. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.69, n.4, p.481–493, 1995.

MANERA, D.B.; VOLTOLINI; T.V.; YAMAMOTO, S.M.; ARAÚJO, G.G.L.; SOUZA, R.A. Desempenho produtivo de ovinos em pastejo suplementados com concentrados contendo coprodutos do processamento de frutas. **Semina:Ciencias Agrarias**, v.35, n.2, p.1013–1022, 2014.

MARTIN, G.; MAGNE, M.A. Agricultural diversity to increase adaptive capacity and reduce vulnerability of livestock systems against weather variability – A farm-scale simulation study. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v.199, p.301–311, 2015.

MOATE, P.J.; WILLIAMS, S.R.O.; TOROK, V.A.; HANNAH, M.C.; RIBAUX, B.E.; TAVENDALE, M.H.; ECKARD, R.J.; JACOBS, J.L.; AULDIST, M.J.; WALES, W.J. Grape marc reduces methane emissions when fed to dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.97, n.8, p.5073–5087, 2014.

NEWBOLD, C.J.; HASSAN, S.M.; WANG, J.; ORTEGA, M.E.; WALLACE, R.J. Influence of foliage from African multipurpose trees on activity of rumen protozoa and bacteria. **British Journal of Nutrition**, v.78, n.2, p.237–249, 1997.

NILES, M.T.; LUBELL, M.; BROWN, M. How limiting factors drive agricultural adaptation to climate change. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v.200, p.178–185, 2015.

NOSBUSH, B.B.; LINN,J.G.; EISENBEISZ, W.A.; WHEATON, J.E.; WHITE, M.E. Effect of concentrate source and amount in diets on plasma-hormone concentrations of prepubertal heifers. **Journal of Dairy Science**, v.79, n.8, p.1400–1409, 1996.

PACHECO, P.S.; RESTLE; J.; SILVA, J.H.S; BRONDANI, I.L.; PASCOA, L.L.; ARBOITTE, M.Z.; FREITAS, A.K. Desempenho de Novilhos Jovens e Superjovens de Diferentes Grupos Genéticos. Feed lot Performance of Steers and Young Steers of Different Genetic Groups. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.963–975, 2005.

PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; VAZ, F.N.; FREITAS, A.K.; PADUAI, J.T.; NEUMANN, M.; ARBOITTE, M.Z. Avaliação econômica da terminação em confinamento de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.309–320, 2006.

PACHECO, P.S.; VAZ, F.N.; RESTLE, J.; ÁVILA, M.M.; OLEGARIO, J.L.; MENEZES, F.R.; VALENÇA, K.G.; LEMES, D.B.; VARGAS, F.V. Indicadores econômicos da terminação em confinamento de novilhos jovens abatidos com diferentes pesos. **Congresso Da Sociedade Brasileira De Economia, Administração E Sociologia Rural**, v.50, p.1–14, 2012.

PING, L.; PIZZI, A.P.; GUO, Z.D.; BROSSE, N. Condensed tannins extraction from grape pomace: Characterization and utilization as wood adhesives for wood particleboard. **Industrial Crops and Products**, v.34, n.1, p.907–914, 2011.

POPPI, D.P.; HENDRICKSEN, R.E.; MINSON, D.J. The relative resistance to escape of leaf and stem particles from the rumen of cattle and sheep. **The Journal of Agricultural Science**, v.105, n.1, p.9, 1985.

RAGNI, M.; VICENTI, A.; MELODIA, L.; MARSICO, G. Use of Grape Seed Flour in Feed for Lambs and Effects on Performance and Meat Quality. **APCBEE Procedia**, v.8, n.3, p.59–64, 2014.

ROBERTSON, L.J.; WAGHORN, G.C. Dairy industry perspectives on methane emissions and production from cattle fed pasture or total mixed rations in New Zealand. **Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production**, v.62, p.213–218, 2002.

SAVIAN, J.V.; NETO, A.B.; DAVID, D.B.; BREMM, C.; SCHONS, R.M.T.; GENRO, T.C.M.; AMARAL, G.A.; GEREC, J.; MCMANUS, C.M.; BAYER, C.; CARVALHO, P.C.F. Grazing intensity and stocking methods on animal production and methane emission by grazing sheep: Implications for integrated crop–livestock system. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v.190, p.112–119, 2014.

SCHOFIELD, P.; MBUGUA, D.M.; PELL, A.N. Analysis of condensed tannins: A review. **Animal Feed Science and Technology**, n.91, p.21-40, 2001.

SPANGHERO, M.; SALEM, A.Z.M.; ROBINSON, P.H. Chemical composition, including secondary metabolites, and rumen fermentability of seeds and pulp of Californian (USA) and Italian grape pomaces. **Animal Feed Science and Technology**, v.152, n.3–4, p.243–255, 2009.

STAERFL, S.M.; ZEITZ, J.O.; KREUZER, M.; SOLIVA, C.R. Methane conversion rate of bulls fattened on grass or maize silage as compared with the IPCC default values, and the long-term methane mitigation efficiency of adding acacia tannin, garlic, maca and lupine. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v.148, p.111–120, 2012.

SUPELCO. **Bulletin 856B Analyzing Fatty Acids by Packed Column Gas Chromatography.**BellefonteSigma-Aldrich, , 1998.

USHIDA, K.; JOUANY, J.P.; THIVEND, P. Role of rumen protozoa in nitrogen digestion in sheep given two isonitrogenous diets. **British Journal of Nutrition**, v.56, n.2, p.407–419, 1986.

VAN NEVEL, C.J. **Control of rumen methanogenesisEnvironmental Monitoring and Assessment**, 1996.

VARGAS, J.;. CÁRDENAS, E.; PABÓN, M.; CARULLA, J. Emisión de metano entérico en rumiantes en pastoreo. **Archivos de Zootecnia**, v.61, p.51–66, 2012.

VASTA, V; YÁÑEZ-RUIZ, D.R.; MELE, M.; SERRA, A.; LUCIANO, G.; LANZA, M.; BIONDI, L.; PRIOLO, A. Bacterial and protozoal communities and fatty acid profile in the rumen of sheep fed a diet containing added tannins. **Applied and Environmental Microbiology**, v.76, n.8, p.2549–2555, 2010.

YÁÑEZ RUIZ, D.R.; MOUMEN, A.; MARTÍN GARCÍA, A.I.; MOLINA ALCAIDE, E. Ruminal fermentation and degradation patterns, protozoa population and urinary purine derivatives excretion in goats and wethers fed diets based on olive leaves. **Journal of Animal Science**, v.82, n.10, p.3006–3014, 2004.

# Anexo

UFPel
CEEA
Comissão de Ética em Experimentação Animal

Pelotas, 14 de maio de 2014

**De:** Prof. Dr. Éverton Fagonde da Silva

*Presidente da Comissão de Ética em Experimentação Animal (CEEA)*

**Para:** Professora Fernanda Medeiros Gonçalves

*Centro de Integração do MERCOSUL*

Senhora Professora:

A *CEEA* analisou o projeto intitulado: **"Viabilidade zootécnica e ambiental da utilização de coprodutos do processo de vitivinificação na alimentação animal"**, processo n°23110.003442/2014-70, sendo de parecer **FAVORÁVEL** a sua execução, considerando ser o assunto pertinente e a metodologia compatível com os princípios éticos em experimentação animal e com os objetivos propostos.

**Solicitamos, após tomar ciência do parecer, reenviar o processo à *CEEA*.**

Salientamos também a necessidade deste projeto ser cadastrado junto ao Departamento de Pesquisa e Iniciação Científica para posterior registro no *COCEPE* (código para cadastro nº **CEEA 3527-2014**).

Sendo o que tínhamos para o momento, subscrevemo-nos.

Atenciosamente,

**Prof. Dr. Éverton Fagonde da Silva**

*Presidente da CEEA*

Ciente em: 14 / 05 /2014

Assinatura da Professora Responsável:

Profª Fernanda Medeiros Gonçalves
Médica Veterinária
Doutora em Produção Animal
Gestão Ambiental - UFPel